



(12) **Gebrauchsmuster**

U 1

(11) Rollennummer G 87 03 534.0

(51) Hauptklasse A61M 11/02

Nebenklasse(n) B05B 7/02

(22) Anmeldestag 10.03.87

(47) Eintragungstag 06.08.87

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 17.09.87

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Aerosol-Zerstäuber

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Brugger, Stephan, Dipl.-Wirtsch.-Ing.(FH), 8137
Berg, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Eitler, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Füchsle, K.,
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von
Fischern, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Nette, A.,
Rechtsanw., 8000 München

10.03.87

Beschreibung

Aerosol-Zerstäuber

5 Die Erfindung betrifft einen Aerosol-Zerstäuber zur Inhalationsbehandlung erkrankter Atemwege. Dieser hat ein Unterteil, in das Druckluft eingesetzt wird, einen Medikamentenbecher zur Aufnahme eines Vorrats von wässriger Medikamenten-Lösung, eine Zerstäubungseinrichtung zur 10 Zerstäubung der Medikamenten-Lösung in einen feinen Aerosol-Nebel mittels der Druckluft, ferner einen Zuluftkamin, durch den Zuluft in den Bereich über der Zerstäubungseinrichtung angesaugt wird, einen Auslaßstutzen für das Gemisch aus Aerosol und Zuluft, und 15 ein Mundstück für den Patienten, welches mit dem Auslaßstutzen in Verbindung steht.

Derartige Aerosol-Zerstäuber werden an einen elektrisch betriebenen Druckluftherzeuger angeschlossen. Über das 20 Mundstück inhaliert der Patient den medikamentenhaltigen feinen Tröpfchennebel. Nur der kleinere Teil der insgesamt eingeatmeten Luft wird dabei von dem Kompressor des Druckluftherzeugers geliefert; im Bereich über der Zerstäubungseinrichtung wird das mittels der Druckluft aus 25 der flüssigen Medikamenten-Lösung zerstäubte Aerosol mit Zuluft vermischt, welche über einen Zuluftkamin von oben zugeführt wird. Vor dem Ausatmen wird der Aerosol-Zerstäuber vom Mund abgesetzt, da ein Wiedereinblasen der Ausatemluft in das Gerät unsinnig 30 wäre. Während dieser Zeit wird die Aerosol-Erzeugung unterbrochen, um nicht unnötig Medikamentenlösung zu verbrauchen.

8703534

101.012.87

Patienten, welche ihre Atemwegserkrankungen durch Inhalation von Medikamenten-Nebel behandeln müssen, leiden oft gleichzeitig auch an Atemwegverschlüssen. Bei solchen Patienten findet eine weitere Therapieform Anwendung, bei
5 der das Ausatmen der verbrauchten Luft nicht direkt in die Umgebung, sondern über einen genau definierten Strömungswiderstand, eine sog. Stenose, erfolgt. Das Ausatmen gegen einen gewissen Widerstand baut Sekretionen in den Atemwegen ab und wirkt so Atemwegverschlüssen
10 entgegen. Patienten, die an Atemwegverschlüssen leiden und außerdem auch gezwungen sind, durch Inhalation eines medikamentenhaltigen Aerosols ihre Atemwegerkrankungen zu behandeln, mußten bisher in zwei zeitlich voneinander getrennten Sitzungen behandelt werden. Es war bisher nicht
15 möglich, die beiden Therapieformen der Benutzung eines Inhalators und des Ausatmens gegen einen Atemwiderstand während einer einzigen Behandlungssitzung zu kombinieren.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, einen
20 Aerosol-Zerstäuber zur Inhalationsbehandlung erkrankter Atemwege so weiterzubilden, daß sich mit diesem beide Therapieformen, nämlich sowohl Inhalierung eines medikamentenhaltigen Aerosols als auch Ausatmen gegen einen bestimmten Widerstand, verbinden lassen.

25 Bei der Lösung dieser Aufgabe wird ausgegangen von einem Aerosol-Zerstäuber der eingangs erwähnten Art. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß ein als Einwegventil ausgebildetes Einlaßventil am Zuluftkamin vorgesehen ist,
30 ferner ein zwischen Auslaßstutzen und Mundstück angeordnetes Verteilerstück, ein an das Verteilerstück angeschlossener Ausatemwiderstand, gegen den der Patient ausatmet, und schließlich ein als Einwegventil ausgebildetes Auslaßventil zwischen Verteilerstück und
35 Ausatemwiderstand.

3703534

10.03.87

Während der Behandlung inhaliert der Patient wie gewohnt den von der Zerstäubungseinrichtung erzeugten Aerosol-Nebel, vermischt mit durch den Zuluftkamin zugeführter Außenluft. Zum Ausatmen wird das Gerät jedoch nicht, wie bisher, vom Mund abgesetzt; der Patient atmet vielmehr über das Mundstück und das Verteilerstück gegen den Ausatemwiderstand aus. Das als Einwegventil ausgebildete Einlaßventil am Zuluftkamin verhindert dabei ein Entweichen von Ausatemluft entgegen der Strömungsrichtung der Zuluft. Das unmittelbar vor dem Ausatemwiderstand angeordnete, ebenfalls als Einwegventil ausgebildete Auslaßventil ist während des Ausatmens geöffnet, verhindert jedoch während der Inhalationsphase ein unerwünschtes Einströmen von Außenluft über den Ausatemwiderstand entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung. Die abwechselnd öffnenden bzw. schließenden Einlaß- und Auslaßventile steuern die Luftströmungen also in der gewünschten Weise. Der mit der Erfindung geschaffene Aerosol-Zerstäuber erlaubt gleichzeitig sowohl eine atemunterstützende Inhalationsbehandlung wie auch eine Atemtherapie mittels künstlichem Ausatemwiderstand während einer einzigen Behandlungssitzung. Die erfundungsgemäße Vorrichtung stellt somit eine Kombination zwischen einem Aerosol-Zerstäuber und einer Atemvorrichtung für Stenose-Behandlung dar.

In vorteilhafter Weiterbildung des Aerosol-Zerstäubers gemäß der Erfindung ist der Ausatemwiderstand auf das Verteilerstück aufsteckbar; dieser lässt sich dann leicht austauschen, um den Strömungswiderstand dem jeweiligen Therapiezweck anzupassen.

Vorzugsweise umfasst der Ausatemwiderstand eine Lochscheibe, welche das Drosselelement darstellt. Der Ausatemwiderstand kann aber auch mittels einstellbarer

8703534

10-005-007

Ausblasöffnungen, durch welche die ausgeatmete Luft ins Freie gelangt, gebildet werden. Zweckmäßig ist es, die Lochscheibe austauschbar zu montieren; dabei kann die Lochscheibe beispielsweise von einer aufgeschraubten oder 5 aufgedrückten Kappe in ihrer vorgesehenen Lage gehalten werden.

Von Vorteil ist es ferner, wenn auch das Verteilerstück auf den Auslaßstutzen aufsteckbar ist und ebenso das 10 Mundstück mit dem Verteilerstück bzw. der Zuluftkamin mit dem Oberteil des Aerosol-Zerstäubers steckbar verbunden ist. Das Gerät lässt sich so auf einfache Weise in seine wesentlichen Bestandteile zerlegen und reinigen bzw. desinfizieren. Auch das Einlaßventil am Zuluftkamin sowie 15 das Auslaßventil zwischen Verteilerstück und Ausatemwiderstand sollten zu Reinigungszwecken demontierbar sein.

Bevorzugt wird eine Ausführung, bei der das Auslaßventil 20 und das Einlaßventil aus einem Ringeinsatz und einer gegen die Stirnseite dieses Ringeinsatzes abdichtenden, einseitig angelenkten Klappe besteht. Bevorzugt besteht die Klappe aus flexilem, insbesondere gummielastischen Material. Die Klappe kann auf einfache Weise mittels einer 25 oder mehrerer, vorzugsweise zwei Stiften auf dem Ringeinsatz befestigt sein. Derartig ausgebildete Einwegventile sind in der Herstellung einfach, dichten gut ab und zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer aus.

30 Besonders vorteilhaft ist die Ausführung des Verteilerstücks als T-Stück. Der Ausatemwiderstand ist dann an dessen mittlerem Stutzen angeschlossen. Diese geometrische Ausgestaltung zeichnet sich wegen der geradlinigen Verbindung zwischen Auslaßstutzen und

87003534

10-03-07

Mundstück durch einen besonders geringen
Strömungswiderstand beim Einatmen aus, so daß das
medikamentenhaltige Aerosol weitgehend ungehindert in den
Rachen des Patienten gelangt.

5

Am Verteilerstück kann ferner eine verschließbare Öffnung
vorgesehen sein, an welcher eine Druckmeßvorrichtung
anschließbar ist. Der von den Lungen des Patienten
aufzubringende Druck beim Ausatmen kann so exakt
10 kontrolliert werden.

Ein zusätzliches Filter, das vor oder nach dem
Ausatemwiderstand angeordnet sein kann, verhindert eine
oft unerwünschte Kontaminierung der Umgebungsluft mit
15 Medikamentenresten, welche noch in der Ausatemluft
enthalten sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend
anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es
20 zeigen:

Fig. 1 Einen Aerosol-Zerstäuber, mit aufsteckbarem
T-förmigen Verteilerstück, in einem Schnittbild;

25 Fig. 2 das in dem Aerosol-Zerstäuber gemäß Fig. 1
eingesetzte Auslaßventil, in einer vergrößerten
perspektivischen Darstellung.

Der in Fig. 1 dargestellte Aerosol-Zerstäuber weist ein
30 rohrförmiges Unterteil 1 auf, welches mit einem (nicht
dargestellten) elektrisch betriebenen Drucklufteinheit in
Verbindung steht. Im Unterteil 1 ist ein
Medikamentenbecher 2 ausgebildet, welcher einen Vorrat von
wässriger Medikamenten-Lösung aufnehmen kann. Ein koaxial

8703534

100000007

in der Mitte des Medikamentenbechers 2 angeordneter Düsenkörper 3 und ein auf diesem aufgesetztes Luftstromsteuer 4 bilden gemeinsam eine Zerstäubungseinrichtung, welche die flüssige
5 Medikamenten-Lösung mittels der Druckluft, die durch Bohrungen innerhalb des Düsenkörpers 3 geblasen wird, in einen feinen Aerosol-Nebel zerstäubt. Auf das Unterteil 1 ist ein ebenfalls rohrförmiges Oberteil 5 aufgesetzt. Dieses Oberteil 5 weist oben eine runde Öffnung auf, in
10 welche ein hohlzylindrischer Zuluftkamin 6 eingesetzt ist. Mit seinem unteren Ende ragt der Zuluftkamin 6 bis unmittelbar über das Luftstromsteuer 4, so daß Außenluft von oben angesaugt und in den Bereich unmittelbar über dem Düsenkörper 3 geleitet wird. Die eingeleitete Zuluft
15 vermischt sich mit dem medikamentenhaltigen Aerosol-Nebel. An seinem oberen Ende ist in den Zuluftkamin 6 ein Einlaßventil 7 eingesetzt, welches als Einwegventil ausgebildet ist. Das Einlaßventil 7 ist demontierbar und wird von einer auf das obere Ende des Zuluftkamins 6
20 aufgeschraubten Kappe 8 gehalten.

Am Unterteil 1 ist ferner eine kleine Ventilöffnung 9 vorgesehen, durch welche die eingeleitete Druckluft in die Umgebung entweichen kann, bevor sie in den Düsenkörper
25 einströmt. Die Ventilöffnung 9 kann durch Betätigung einer Ventiltaste 10 verschlossen werden. Hierzu muß die Ventiltaste 10 entgegen der Wirkung einer Feder 11 in Richtung des Unterteils 1 verschwenkt werden, wodurch sich eine elastische Tastendichtung 12 auf die Ventilöffnung 9
30 preßt und diese luftdicht verschließt. Mittels der Ventiltaste 10 kann somit die Aerosol-Erzeugung während des Ausatmens unterbrochen werden, ohne daß hierzu der elektrische Drucklufterzeuger abgeschaltet werden müßte. Wird die Ventiltaste 10 gedrückt, setzt sofort die
35 Vernebelung der Medikamenten-Lösung ein.

87003004

Am Oberteil 5 ist seitlich ein im Querschnitt runder Auslaßstutzen 13 angeformt, über den das Gemisch aus Zuluft und medikamentenhaltigem Aerosol austritt. An den Auslaßstutzen 13 schließt sich ein T-förmiges
5 Verteilerstück 14 an. Ein Mundstück 15 für den Patienten ist auf das Verteilerstück 14 aufgesteckt. An den mittleren Stutzen des Verteilerstücks 14 ist ein Ausatemwiderstand 16 angeschlossen. Als Drosselelement enthält der Ausatemwiderstand 16 eine Lochscheibe 17,
10 welche mittels einer aufgeschraubten Kappe 18 in ihrer vorgesehenen Lage quer zur Strömungsrichtung gehalten ist. Zwischen dem Verteilerstück 14 und dem Ausatemwiderstand 16 ist ein Auslaßventil 19 angeordnet, welches wiederum als Einwegventil ausgebildet ist.

15 Zur Inhalation von medikamentenhaltigem Aerosol atmet der Patient durch das Mundstück 15 ein, wobei er gleichzeitig die Ventiltaste 10 drückt. Das Auslaßventil 19 vor dem Ausatemwiderstand 16 ist dabei geschlossen, während das
20 Einlaßventil 7 geöffnet ist, so daß Außenluft ausschließlich durch den Zuluftkamin 6 einströmen kann. Atmet der Patient anschließend aus, so kehrt sich die Strömungsrichtung innerhalb des Verteilerstücks 14 um. Das Auslaßventil 19 vor dem Ausatemwiderstand 16 öffnet,
25 während das Einlaßventil 7 am Zuluftkamin 6 infolge des einwirkenden Druckes schließt. Die ausgeatmete Luft kann jetzt nur durch das Loch in der Lochscheibe 17 des Ausatemwiderstands 16 ins Freie gelangen. Die
Aerosol-Vernebelung kann solange durch Loslassen der
30 Ventiltaste 10 unterbrochen werden.

Am Verteilerstück 14 ist eine verschließbare Öffnung 24 zum Anschluß einer (nicht dargestellten) Druckmeßvorrichtung vorgesehen. Unmittelbar vor der
35 Lochscheibe 17 des Ausatemwiderstands 16 ist ein hochporöses Filter 25 angeordnet, das das in der Ausatemluft enthaltene restliche Medikament zurückhält.

8703534

10.00.411

Fig. 2 zeigt das Auslaßventil 19. Es besteht aus einem Ringeinsatz 20, auf dessen Stirnseite 21 eine Klappe 22 einseitig angelenkt ist. Die Klappe 22 besteht aus gummielastischem Material und ist mittels zweier Stifte 23 auf der Stirnseite 21 des Ringeinsatzes 20 befestigt. Der Ringeinsatz 20 selbst sowie die Stifte 23 bestehen aus Kunststoff. In geschlossenem Zustand dichtet die Klappe 22 gegenüber der ebenen Stirnseite 21 ab. Bei Durchströmung in Pfeilrichtung von unten nach oben hebt die flexible Klappe 22 in die gezeigte Stellung ab, so daß das Ventil öffnet. - Das Einlaßventil 7 am Zuluftkamin 6 ist von derselben Art wie das beschriebene und in Fig. 2 dargestellte Auslaßventil 19.

Alle wesentlichen Einzelteile des Aerosol-Zerstäubers sind klemmend oder schraubar miteinander verbunden. So sind Verteilerstück 14, Ausatemwiderstand 16, Mundstück 15 und Auslaßstutzen 13 jeweils ineinander gesteckt und lassen sich zu Reinigungszwecken leicht voneinander abziehen.

87003834

Verzeichnis der verwendeten Bezugsziffern

- 1 Unterteil
- 2 Medikamentenbecher
- 5 3 Düsenkörper
- 4 Luftstromsteuer
- 5 Oberteil
- 6 Zuluftkamin
- 7 Einlaßventil (an 6)
- 10 8 Kappe (auf 6)

- 9 Ventilöffnung (in 1)
- 10 Ventiltaste
- 11 Feder (an 10)
- 15 12 Tastendichtung (an 10)

- 13 Auslaßstutzen
- 14 Verteilerstück
- 15 Mundstück
- 20 16 Ausatemwiderstand
- 17 Lochscheibe (von 16)
- 18 Kappe (auf 16)
- 19 Auslaßventil (zwischen 14 und 16)

- 25 20 Ringeinsatz (von 19)
- 21 Stirnseite (von 20)
- 22 Klappe (von 19)
- 23 Stifte
- 24 Öffnung (in 14)
- 30 25 Filter (in 14)

3700000

Zusammenfassung

1. Aerosol-Zerstäuber.

5 2.

2.1. Der erfindungsgemäße Aerosol-Zerstäuber ermöglicht es, zwei Therapieformen, nämlich sowohl Inhalation eines medikamentenhaltigen Aerosols als auch Ausatmen gegen einen bestimmten Widerstand (Stenose) während 10 einer einzigen Behandlungssitzung zu kombinieren.

2.2. Der Aerosol-Zerstäuber hat ein Unterteil (1), in das Druckluft eingeleitet wird. Eine Zerstäubungseinrichtung (3, 4) zerstäubt 15 Medikamenten-Lösung in einen feinen Aerosol-Nebel. Durch einen Zuluftkamin (6) wird Zuluft in den Bereich über der Zerstäubungseinrichtung (3, 4) angesaugt und mit dem Aerosol-Nebel vermischt. Am Zuluftkamin (6) ist ein als Einwegventil ausgebildetes Einlaßventil 20 (7) vorgesehen. Zwischen einem Auslaßstutzen (13) am Oberteil (5) und einem Mundstück (15) für den Patienten ist ein T-förmiges Verteilerstück (14) angeordnet, an dessen mittlerem Stutzen ein Ausatemwiderstand (16) angeschlossen ist. Zwischen 25 Verteilerstück (14) und Ausatemwiderstand (16) ist ein als Einwegventil ausgebildetes Auslaßventil (19) vorgesehen.

2.3. Anwendungsgebiet ist Inhalationsbehandlung erkrankter 30 Atemwege und gleichzeitige Atemtherapie mittels Ausatmen gegen einen Widerstand.

3. Fig. 1

8700000000

10.03.87

Stephan Brugger, Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)
Etztalstraße 20,
8137 Berg

5

Aerosol-Zerstäuber

Schutzansprüche

10

1. Aerosol-Zersäuber zur Inhalationsbehandlung erkrankter Atemwege, mit
- einem Unterteil (1), in das Druckluft eingeleitet wird,
 - einem Medikamentenbecher (2) zur Aufnahme eines Vorrats von wässriger Medikamenten-Lösung,
 - einer Zerstäubungseinrichtung (3, 4) zur Zerstäubung der Medikamenten-Lösung in einen feinen Aerosol-Nebel mittels der Druckluft,
 - einem Zuluftkamin (6), durch den Zuluft in den Bereich über der Zerstäubungseinrichtung (3, 4) angesaugt wird,
 - einem Auslaßstutzen (13) für das Gemisch aus Aerosol und Zuluft, und
 - einem Mundstück (15) für den Patienten, welches mit dem Auslaßstutzen (13) in Verbindung steht,

8703534

10-03-87

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

- ein als Einwegventil ausgebildetes Einlaßventil (7) am Zuluftkamin (6),
 - ein zwischen Auslaßstutzen (13) und Mundstück (15)
- 5 angeordnetes Verteilerstück (14),
- einen an das Verteilerstück (14) angeschlossenen Ausatemwiderstand (16), gegen den der Patient ausatmet, und
 - ein als Einwegventil ausgebildetes Auslaßventil (19)
- 10 zwischen Verteilerstück (14) und Ausatemwiderstand (16).

2. Aerosol-Zerstäuber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausatemwiderstand (16) auf das

15 Verteilerstück (14) aufsteckbar ist.

3. Aerosol-Zerstäuber nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausatemwiderstand (16) eine Lochscheibe (17) als Drosselelement umfaßt.

20 4. Aerosol-Zerstäuber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochscheibe (17) austauschbar ist.

5. Aerosol-Zerstäuber nach Anspruch 4, dadurch
25 gekennzeichnet, daß die Lochscheibe (17) von einer aufgeschraubten oder aufgedrückten Kappe (18) gehalten wird.

6. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
30 dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerstück (14) auf den Auslaßstutzen (13) aufsteckbar ist.

7. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das Mundstück (15) auf das
35 Verteilerstück (14) aufsteckbar ist.

8703534

10.000.007

8. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluftkamin (6) abnehmbar
ist.
- 5 9. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßventil (7) und/oder
das Auslaßventil (19) demontierbar ist.
10. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
10 dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßventil (19) und/oder
das Einlaßventil (7) aus einem Ringeinsatz (20) und einer
gegen die Stirnseite (21) dieses Ringeinsatzes
abdichtenden, einseitig angelenkten Klappe (22) bestehen.
- 15 11. Aerosol-Zerstäuber nach Ansprache 10, dadurch
gekennzeichnet, daß die Klappe (22) aus flexilem,
insbesondere gummielastischen Material besteht.
12. Aerosol-Zerstäuber nach Ansprache 11, dadurch
20 gekennzeichnet, daß die Klappe (22) mittels einem oder
mehreren, insbesondere zwei Stiften (23) auf dem
Ringeinsatz (20) befestigt ist.
13. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
25 dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerstück (14) als
T-Stück ausgeführt ist, wobei der Ausatemwiderstand (16)
am mittleren Stutzen angeschlossen ist.
14. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
30 dadurch gekennzeichnet, daß am Verteilerstück (14) eine
verschließbare Öffnung (24) für den Anschluß einer
Druckmeßvorrichtung vorgesehen ist.
15. Aerosol-Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
35 dadurch gekennzeichnet, daß vor oder nach dem
Ausatemwiderstand (16) ein Filter (25) für die Ausatemuft
vorgesehen ist.

8700534

06-07-87

1/1

FIG. 1

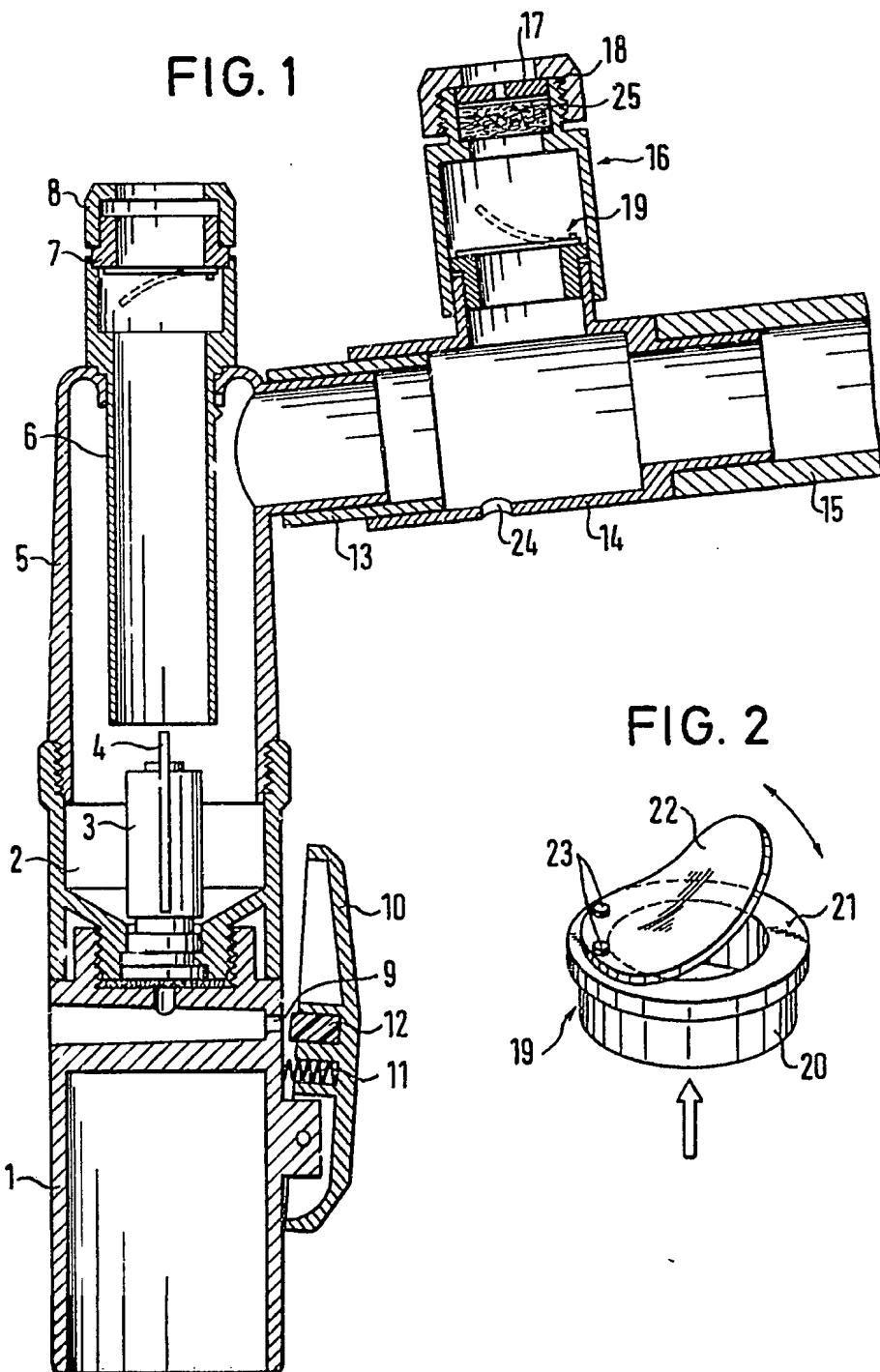
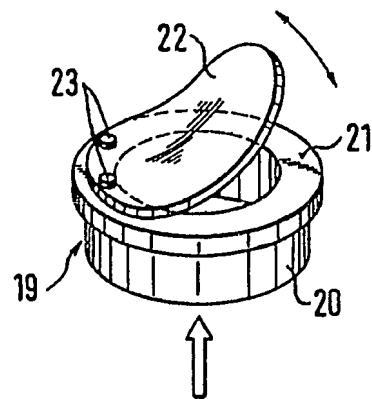


FIG. 2



07035034